

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО НАРОДНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ
СВЕРДЛОВСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Г. М. Соломина

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ СТУДЕНТОВ
ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
ВУЗА

Учебное пособие

СВЕРДЛОВСК 1990

УДК 612(07)

С 60

Соломина Г. М. Психофизиологические особенности студентов инженерно-педагогического вуза: Учеб. пособие / Свердлов. инж.-пед. ин-т. Свердловск, 1990. 46 с.

Учебное пособие написано по курсу психологии профессиональной школы. В нем обобщены результаты экспериментальных исследований, которые легли в основу изучения психофизиологических характеристик студентов инженерно-педагогического вуза. На основе электроэнцефалографических данных выделяются группы студентов с целью индивидуализации и дифференциации обучения.

В настоящем пособии использованы материалы дипломных работ **О. Коломиец** (1987), **А. Соколовой** (1988), **А. Старовойтовой** (1989), **В. Шутова** (1989), выполненных под руководством автора.

Предназначено студентам инженерно-педагогических специальностей.

Рецензенты: доктор медицинских наук профессор ФПК преподавателей высших и средних специальных учебных заведений при Свердловском инженерно-педагогическом институте **Г. М. Лисовская**; кафедра психологии Свердловского педагогического института.

ВВЕДЕНИЕ

Перед инженерно-педагогическим образованием стоит задача подготовки специалистов нового типа — инженеров-педагогов, которые должны органически объединять в себе инженерные знания и рабочую квалификацию с широкой педагогической компетентностью. Подготовка таких специалистов требует перестройки всей системы высшего инженерно-педагогического образования, начиная с формирования контингента студентов, серьезной корректировки учебных планов, нормативно-методической документации, обеспечения профессионально-педагогической направленности учебного процесса и кончая разработкой целой системы формирования профессионально важных качеств будущего инженера-педагога.

Решение этих вопросов требует глубоких знаний о качественной оценке личности студента: его резервных возможностей, способностей, индивидуальных особенностей, — которые необходимы будущему инженеру-педагогу в профессиональной деятельности.

В настоящее время имеются убедительные данные о существовании тесной зависимости эффективности деятельности от психофизиологических особенностей личности, т. е. эффективная профессиональная деятельность обеспечивается не только приобретенными специальными знаниями, умениями и навыками, но и наличием целого ряда индивидуальных психофизиологических качеств личности.

Анализу профессионально важных качеств посвящено значительное количество работ. Тем не менее исследование этой проблемы нельзя считать завершенным. Применительно к конкретным профессиям до настоящего времени нет единой структурно-функциональной системы необходимых профессионально значимых качеств; не изучены психофизиологические механизмы этих качеств, а эти вопросы являются основными в процессе профессионального становления специалиста.

Для объяснения индивидуальных особенностей функционирования наиболее важных сфер человеческой психики в советской психофизиологии принята концепция основных свойств нервной системы, разработанная первоначально школой И. П. Павлова и развитая затем в лабораториях Б. М. Теплова, В. С. Мерлина, В. Д. Небылицына (1, 2, 3).

В последние годы привлекают внимание работы по изучению электрофизиологических коррелятов типологических и индивидуальных особенностей человека (4). Были проведены сравнительные исследования особенностей ЭЭГ, вегетативных функций и различных психических показателей человека, в результате обнаружена зависимость поведения личности от определенного типа биопотенциалов мозга. Подобные исследования по определению общих закономерностей деятельности человека позволяют решать

вопросы управления и самоуправления механизмами физиологического обеспечения психической деятельности.

Для изучения вопросов профессионального становления личности будущего специалиста эти исследования имеют принципиальное значение, так как позволяют не только описать его психофизиологические особенности, но и решить вопросы целенаправленного обучения и воспитания с учетом индивидуальных различий.

Профессия инженера-педагога предполагает формирование особых профессиональных качеств личности, связанных с педагогической деятельностью. Все это требует разработки специальной методики исследования личности будущего инженера-педагога, включающей целый ряд физиологических методов и психологических тестов.

В настоящем учебном пособии представлены результаты психофизиологических исследований по определению профессионально важных качеств личности инженера-педагога, а именно некоторых педагогических способностей и особенностей профессионального мышления.

Пособие предназначено для студентов инженерно-педагогических специальностей. Оно расширяет знания о соотношении задатков и способностей в развитии человеческой индивидуальности.

Глава 1. ВОЗМОЖНОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИИ В ОЦЕНКЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ИНДИВИДУАЛЬНОСТИ

При постановке психофизиологических исследований мы исходили из представления о том, что человеческая индивидуальность — это сложное многоструктурное образование, все элементы и свойства которого образуют единое целое.

В. М. Русалов характеризует *человеческую индивидуальность* как систему, целью которой является сохранение целостности и тождественности человека самому себе в условиях непрерывных внутренних и внешних изменений (5). А для того чтобы человеческая индивидуальность была самостоятельной и устойчивой, она должна быть в известном смысле закрытой системой, непроницаемой для внешних воздействий. В то же время ее «закрытость» должна быть относительной, поскольку она является частью внешнего мира, в постоянном взаимодействии с которым и осуществляется ее формирование и развитие. Следовательно, человеческая индивидуальность как система должна иметь «жесткие» и «гибкие» элементы. «Жесткие» элементы, обеспечивающие самостоятельность и устойчивость, можно соотнести с понятием «организм», а «гибкие» элементы, обеспечивающие взаимодействие с внешним миром, социальной средой, — с понятием «личность». «Жесткие» элементы образуют биологическую подсистему человека, в которой можно выделить несколько уровней: телесный, биохимический, нейродинамический, психодинамический и т. д.

С точки зрения А. Н. Леонтьева, *организм* — это биологическая организация человека, а *личность* — человеческое образование, порожденное исключительно общественными отношениями (6). Если принять за основу представление К. К. Платонова о четырехуровневой структуре личности (7), то можно четко проследить взаимосвязь биологического и социального в человеке. Первый уровень характеризует биологическую структуру человеческой индивидуальности (темперамент, возрастные и половые различия), второй уровень — психические процессы (ощущение, восприятие, память, мышление, воображение, характер, воля, эмоциональная сфера), третий — это опыт человека, включающий знания, умения и навыки, и четвертый уровень — направленность личности (мировоззрение, убеждения, моральные установки, интересы, стремления).

Из этой структуры можно выделить два основных уровня психологических различий человеческой индивидуальности: индиви-

дуальные различия социально обусловленных свойств личности (направленность, знания, умения, навыки) и психодинамических свойств и качеств личности, которые обусловлены преимущественно биологической организацией человека.

Таким образом, вопрос о соотношении личности и организма в человеческой индивидуальности сводится к тому, как соотносятся психологические свойства человека с его биологической организацией. Биологически обусловленные динамические особенности психических процессов (их скорость, темп, длительность, интенсивность) являются «психодинамическими» задатками, способствующими развитию содержательных характеристик личности или ограничивающими его. При таком подходе представляется возможным уточнить соотношение задатков и способностей. По-видимому, биологические свойства человека определяют развитие психодинамических свойств, а они, в свою очередь, выступают в роли задатков формирования содержательных характеристик способностей (8).

Предполагается, что между элементами разных уровней существуют многозначные связи, сущность которых проявляется в том, что показатели одних и тех же свойств одного уровня (например психодинамического) коррелируют с показателями разных свойств другого уровня (например нейродинамического) и наоборот (9).

Будущее место в определении психодинамических качеств человека занимает нейродинамический уровень, так как нервная система находится с окружающей средой в постоянном взаимодействии. Именно свойства нервной системы можно рассматривать в качестве «нейрофизиологической основы разнообразных психических проявлений с их индивидуальными вариациями». «Достоинства нейрофизиологической концепции факторов индивидуально-психологических различий подтверждены,— пишет В. Д. Небылицын,— всем ходом творческого развития исходных павловских идей исследователями, работающими в области изучения основных свойств нервной системы как в сфере чисто физиологического их изучения, так и в сфере исследования их психологических проявлений и коррелятов» (10, с. 112).

К настоящему времени накоплен огромный фактический материал о связи тех или иных свойств нервной системы с целым рядом психических проявлений человека.

Одной из первых установленных устойчивых связей между свойствами нервной системы и психодинамическими характеристиками была обратная корреляция между силой нервной системы и чувствительностью (11). В специальных экспериментах было показано влияние свойств нервной системы на продуктивность процессов памяти (12). Важную роль играют свойства нервной системы в формировании некоторых психодинамических качеств

личности, имеющих прямое отношение к профессиональной пригодности, к овладению мастерством в тех или иных профессиях (13).

В последние годы для оценки основных свойств нервной системы была использована электроэнцефалографическая методика, с помощью которой можно непосредственно регистрировать, наблюдать и измерять характеристики биоэлектрической активности мозга. Использование электроэнцефалографических исследований для изучения психодинамических особенностей человеческой индивидуальности позволило наметить экспериментальные подходы к раскрытию природных предпосылок общих способностей человека. Уже имеются убедительные данные о том, что своеобразие познавательных процессов зависит от врожденных свойств нервной системы. Именно этот метод оценки психофизиологических особенностей личности студентов был использован в настоящем исследовании.

Глава 2. МЕТОДИКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

При проведении экспериментальных исследований использовалось психологическое тестирование, методика регистрации биопотенциалов мозга (электроэнцефалография) и методы статистической обработки полученной информации на ЭВМ с вычислением коэффициентов корреляции.

Психологическое тестирование включало личностный опросник Р. Кеттелла (форма «С») и тесты по оценке мыслительного процесса (оценка рефлексии, «количественные отношения», «сложные аналогии», тип ассоциаций) (14).

2.1. Электроэнцефалография

Электроэнцефалограмма (ЭЭГ) — это один из объективных показателей функционального состояния человека. До настоящего времени ЭЭГ остается наиболее перспективным, но пока наименее расшифрованным источником данных о механизмах мозговой активности. Одна из отличительных характеристик ЭЭГ — *ее спонтанный автономный характер*. Регулярные электрические ритмы биопотенциалов мозга прекращаются только с наступлением смерти. Даже при глубоком сне и наркозе наблюдается мозговая электрическая активность.

Основное количество исследований биопотенциалов мозга связано с анализом ритмической активности. Общеизвестно, что суммарные биоритмы отражают изменения функционального состояния нейронов, следовательно, ЭЭГ адекватно отражает функциональное состояние мозга (рис. 1).

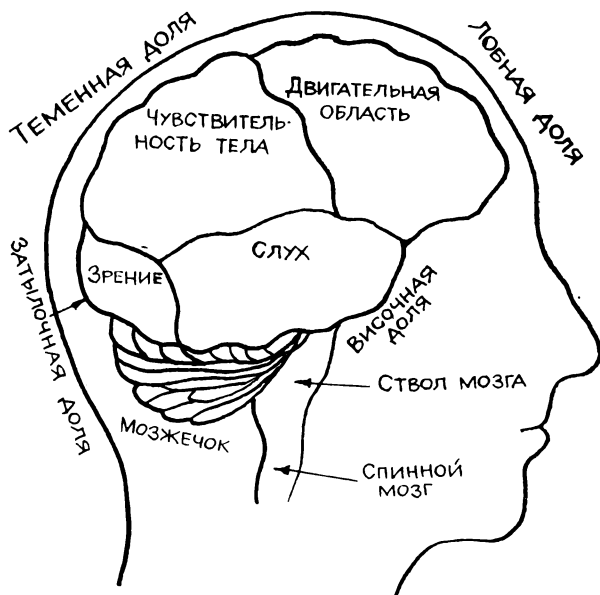


Рис. 1. Главные отделы головного мозга

Наличие определенной зависимости между индивидуальными электроэнцефалографическими характеристиками и особенностями высшей нервной деятельности отмечено во многих исследованиях. Установлено, что начиная с 15—18 лет и до 60 лет сохраняется достаточно стабильная ЭЭГ. При этом у одного и того же человека ЭЭГ, зарегистрированные в разное время в идентичных условиях, имеют значительное сходство, т. е. ЭЭГ является одним из существенных элементов, отражающих индивидуальный психофизиологический портрет человека. Таким образом, ЭЭГ имеет важное значение для психофизиологического анализа функционального состояния человека.

Биоэлектрические токи в коре головного мозга впервые были обнаружены в 1875 г. английским хирургом Кетоном (15). Проводя исследования на обезьянах и кроликах, он установил, что, если какой-либо участок мозга приходит в деятельное состояние, он становится электроотрицательным по отношению к невозбужденным участкам. Аналогичные результаты были получены в

России В. Я. Данилевским в 1876 г. Н. Е. Введенский, выслушивая биотоки коры мозга у кроликов и собак при помощи телефона, обнаружил регулярный «рокот» (шум), который он считал выражением спонтанного ритмичного возбуждения коры. Первая попытка регистрации биотоков коры мозга собак с помощью струнного гальванометра была осуществлена В. В. Правдич-Неминским в 1913 г. Он же обнаружил изменения электрической активности коры мозга при раздражении седалищного нерва.

Биотоки коры мозга человека были записаны с помощью специального прибора только в 1924 г. врачом-психиатром из Вены Гансом Бергером. Он наблюдал регулярные электрические волны, когда глаза у людей были закрыты и внимание ничем не занято. Эти записи были названы им электроэнцефалограммами. Он считал, что обнаружил психологический показатель работы мозга, аналогичный электрокардиограмме, отражающей деятельность сердечной мышцы.

Колебания электрических потенциалов, продуцируемых мозгом человека, малы (от нескольких микровольт до нескольких сот микровольт). Для того чтобы столь малые потенциалы могли привести в действие мощные регистрирующие устройства, они должны быть предварительно усилены. Система, состоящая из пары отводящих электродов, блока усиления и регистрирующего устройства, образует канал регистрации. Стремление получить пространственно развернутую картину биотоков мозга привело к созданию устройств с большим количеством каналов регистрации (до 16—32).

В наших исследованиях была использована система типа «ЕЕ1601» венгерской фирмы «Медикор», состоящая: 1) из шестнадцатиканального электроэнцефалографа типа «ЕЕg165», 2) восьмиканального широкополосного анализатора-интегратора типа «АНИЕ-81», 3) фоностимулятора типа «FNS-21», 4) фотостимулятора типа «FTS-21». Электроэнцефалограф усиливает сигналы ЭЭГ, анализатор-интегратор обрабатывает их и результат обработки в аналоговой форме передает обратно на аппарат ЭЭГ для его записи или же выводит в цифровой форме на печатающее устройство.

Регистрация ЭЭГ производится в специальной комнате, затемненной, звукоизолированной, хорошо заземленной специальным металлическим экраном. Обследуемый сидит в удобном кресле с закрытыми глазами. Перед исследованием ему дается инструкция о поведении во время записи ЭЭГ, объясняются цели и задачи исследования, снимается возможное напряжение во время записи ЭЭГ. На голову обследуемому накладываются электроды с помощью специальной резиновой шапочки-шлема, которые соединяются с коммутатором, и информация подается на 16-канальный полиграф.

Исследование проводится по следующей программе:

1. В течение 10—20 с записывается фоновая ЭЭГ и делаются замеры энергии волн через интегратор по лобно-височным отведениям с правой и левой гемисферы (полушария).

2. Через каждые 20 с подаются функциональные пробы: свет частотой 2, 4, 8, 10, 15, 20, 25 и 30 Гц и звук (3 последовательных сигнала).

3. После этого вновь записывается ЭЭГ в течение 20—25 с и делаются замеры через интегратор.

Исследование длится примерно (60 ± 10) мин.

Всего анализировалось 18 наиболее простых количественных показателей (энергия волн дельта, альфа, бета-1 и бета-2 по двум биполарным лобно-височным отведениям с правой и левой гемисферы и т. д.). Особое внимание было уделено характеру изменений биоэлектрической активности мозга в ответ на функциональные пробы (различные частоты фотостимуляции), так как ответные реакции на внешние раздражители постоянно изменяются в процессе жизни человека и, скорее всего, отражают социально обусловленные свойства личности (желания, мотивы, интересы, знания, опыт, отдельные черты характера и т. д.), в то время как ритмы мозга строго индивидуальны и обусловлены преимущественно биологической организацией человека.

Рассмотрим более подробно характеристики волн ЭЭГ.

2.2. Характеристика волн ЭЭГ

Фоновая электроэнцефалограмма — это запись активности мозга, которая наблюдается при отсутствии внешних раздражителей, не связана с двигательной активностью и проявляется в различных по частоте, амплитуде и функциональной значимости электрических колебаниях (рис. 2).

Альфа-ритм, или ритм Бергера, представляет собой почти синусоидальные колебания с частотой 8—13 Гц и амплитудой 20—60 мкВ. Этот ритм характерен для ЭЭГ взрослого человека, который находится в состоянии физического и психического покоя. Он наиболее выражен в теменно-затылочных областях мозга, в передних же областях может вообще отсутствовать. Альфа-ритм лучше выявляется в темноте, когда испытуемый сидит спокойно, закрыв глаза, не напрягая мышц головы и не выполняя умственной работы. При открытых глазах, освещении, умственной работе и волнении наблюдается уменьшение амплитуды альфа-ритма. Это явление называется депрессией альфа-ритма, реакцией десинхронизации, пробуждения активности. Эмоциональные переживания (страх, боль, радость) также вызывают депрессию альфа-ритма.

Если при открытых глазах на свету альфа-ритм отсутствует, то при закрытых он появляется со скрытым периодом 0,3—0,5 с.

Если же альфа-ритм присутствовал в ЭЭГ при открытых глазах, то при закрытых он значительно усиливается. Так же действует темнота: если потушить свет, альфа-ритм усиливается, а если его не было до затемнения — появляется. Обычно амплитуда альфа-волн претерпевает характерную модуляцию, т. е. более или менее периодическое усиление и ослабление. Благодаря этому альфа-





ДЕЛЬТА МЕНЕЕ 4 Гц	ТЕТА 4 8 Гц	АЛЬФА 8 - 13 Гц	БЕТА БОЛЕЕ 13 Гц
СОН	ДРЕМОТА	РАССЛАБЛЕНИЕ	АКТИВНОСТЬ
			

Рис. 2. Классификация мозговых волн по частоте (указаны приблизительные поведенческие корреляты различных частотных диапазонов в ЭЭГ)

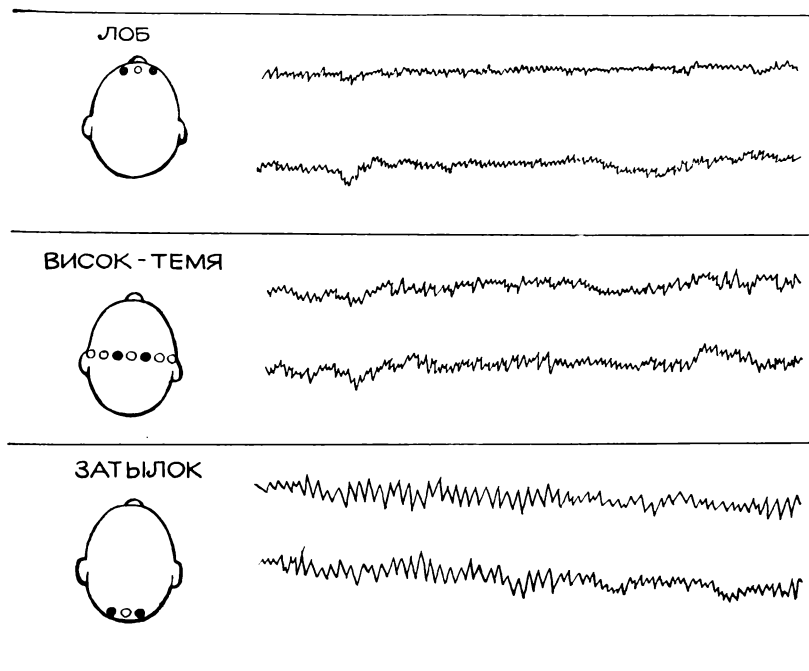
волны могут быть собраны в своеобразные веретена, или группы. Установлено, что альфа-ритм не имеет отношения к интеллектуальному развитию, вообще к каким-либо специфическим функциям, не связан с полом. Характер альфа-ритма зависит от типа высшей нервной деятельности человека, от степени возбудимости. Люди с медленным альфа-ритмом выполняют психофизиологические тесты медленнее, чем люди с быстрым альфа-ритмом.

При оценке функционального состояния центральной нервной системы большое значение придается стабильности частоты доминирующего ритма и особенно частоты альфа-диапазона. С альфа-ритмом связывают устойчивость механизмов церебрального гомеостаза (т. е. постоянства), предохранения мозга от перегрузки информацией.

К *бета-ритму* относятся колебания с частотой 14—30 Гц и низкой амплитудой (порядка 5—30 мкВ), причем с увеличением частоты бета-волн наблюдается уменьшение их амплитуды. Этот ритм является доминирующим для центральных и лобных областей мозга (рис. 3). Появление диффузной бета-активности характерно для реакции активации и ориентировочной реакции. При умственной деятельности происходит усиление амплитуды и частоты бета-ритма. Постоянная генерализованная низкоамплитуд-

ная бета-активность может быть признаком патологического процесса в структурах мозга.

К *дельта-ритму* относят медленные колебания с частотой 0,5—4 Гц и амплитудой до 250—300 мкВ. У здорового бодрствующего человека дельта-ритм в ЭЭГ бывает практически в виде единичных низкоамплитудных волн и чаще встречается в передних



Р и с. 3. Характер ЭЭГ в зависимости от места регистрации

отделах мозга. В состоянии глубокого наркоза или естественного сна наблюдается отчетливое появление дельта-ритма, что говорит о его связи с состоянием торможения. Это явление используется в клинике для определения глубины наркоза, когда происходит замедление ритмов ЭЭГ. Наличие высокоамплитудной дельта-активности (500—1000 мкВ), как правило, характерно при опухолях, травмах и других органических поражениях мозга. Когда человек находится в бессознательном состоянии, биоэлектрическая активность коры может быть представлена одними дельта-колебаниями с очень низкой амплитудой (не более 5 мкВ).

Тета-ритм представляет собой колебания с частотой 4—7 Гц и амплитудой 30—100 мкВ. Регистрируется он в височно-теменных областях. Во время бодрствования обычно наблюдается незначи-

тельное количество тета-волн. Однако, по некоторым наблюдениям, тета-ритм резко усиливается при действии неприятных раздражителей. Появление множественного тета-ритма у человека связано с повреждением таламуса, с психическими заболеваниями.

У *бодрствующего неутомленного* человека ритмы распределяются неравномерно между передними и задними отделами головного мозга, а также между левой и правой гемисферами. Альфа-ритм больше выражен в затылочных, теменных, задневисочных областях и почти отсутствует в лобных, лобно-височных и верхнетеменных. Это объясняется тем, что при бодрствовании у человека возбуждены в основном области, связанные со второй сигнальной системой, расположенные преимущественно в передневисочных областях, т. е. здесь доминирует фокус возбуждения.

У человека в неутомленном состоянии альфа-ритм лучше выражен в правом полушарии, следовательно, в норме у правшей левое полушарие активизировано сильнее. Это различие сглаживается в положении лежа, в расслабленном состоянии. Замечено, что сигнал к работе или любая ориентировочная реакция увеличивает асимметрию, тогда как однообразная, монотонная работа снижает ее.

В *состоянии напряженной работы* отмечено перемещение альфа-ритма из полушария в полушарие, так называемые переливы альфа-ритма. (Этот показатель, однако, не свидетельствует об утомлении.) Чем напряженнее работа, тем чаще происходит перераспределение альфа-ритма.

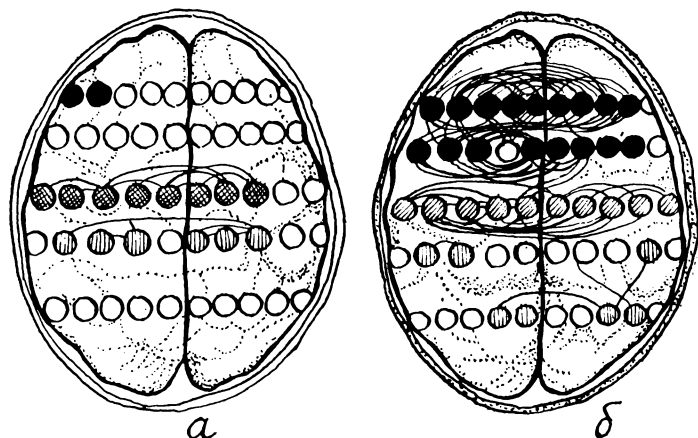
Критерием *монотонности работы*, по данным ряда авторов, служит усиление тета-ритма и сглаживание билатеральной асимметрии.

Снижение работоспособности мозга приводит к появлению высокоамплитудных, гиперсинхронных тета- и дельта-волн. Чем больше утомление, тем длительнее периоды медленных колебаний. Для поздних стадий утомления характерно появление медленных дельта-ритмов в передних отделах. Это свидетельствует о снижении работоспособности передних отделов, наступившем вследствие переутомления.

Изменения ЭЭГ при *умственной работе* неспецифические. Наблюдается угнетение альфа-ритма, причем оно охватывает все отделы головного мозга. В периоды наибольшей активности появляется большое количество частых ритмов и спайков.

При *решении логических задач* наиболее резкие изменения наблюдаются в лобно-височных отделах (рис. 4). Работа, связанная со значительным *зрительным напряжением* (например наблюдение оператора за световыми сигналами на пульте, слежение за движущейся целью), вызывает периодическое превалирование реакции активации в затылочных отделах. Во время *операций устного перемножения* можно наблюдать периодическое усиление

активности то в лобных, то в затылочных областях, причем число таких переливов коррелирует с числом перемножений. Установлено, что наибольшая активность мозга, т. е. резкая депрессия альфа-ритма, наблюдается при сложных логических операциях (принятие решения, формирование программы действия). Выполнение самого двигательного акта после принятия решения происходит на фоне хорошо выраженного альфа-ритма в затылочной области



Р и с. 4. Изменение корреляции синхронно работающих пунктов лобной области при интеллектуальной деятельности (по М. П. Ливанову):

а — спокойное состояние; *б* — решение сложной задачи

и при его отсутствии в лобных долях. Аналогичные явления можно видеть при регистрации ЭЭГ во время *письменного изложения мыслей*: наиболее глубокая и обширная депрессия альфа-ритма происходит перед актом написания фразы, затем депрессия ослабевает и усиливается до окончания написания, т. е. мышление опережает движение руки — подготавливается новая мысль на фоне написания.

Фоновая ЭЭГ весьма устойчива, в то же время картина ЭЭГ и характеристики ее отдельных параметров существенно варьируют у разных людей. Следовательно, основные элементы ЭЭГ находятся в зависимости от некоторых глубоких стабильных качеств, в том числе и тех, которые определяют психологические характеристики личности человека. Это положение активно разрабатывалось В. Д. Небылицыным, который выявил определенную корреляцию между показателями ЭЭГ и свойствами нервной системы (10). Так, устойчивость депрессии альфа-ритма рассматривалась им как показатель силы нервной системы, а быстрое угасание — как признак слабости.

Для каждого из свойств нервной системы: силы, подвижности и уравновешенности — были найдены специфические индикаторы показателей ЭЭГ. Свойство *силы* — *слабости* нервных процессов определялось с помощью реакции перестройки на низкие частоты (4—6 Гц) и суммарной энергии дельта-ритма в состоянии спокойного бодрствования; свойство *подвижности* — *инертности* выявлялось с помощью индексов реакции перестройки на высокие частоты (18—30 Гц) и суммарной энергии ритмов бета-1 и бета-2, а также с помощью скорости восстановления альфа-ритма после прекращения подачи светового раздражителя. *Уравновешенность* нервных процессов определялась суммарными характеристиками альфа-комплекса (частота, энергия, реакция на раздражители) (16, 17). Таким образом, для всех основных свойств нервной системы найдены соответствующие биоэлектрические показатели.

В настоящее время накоплено достаточное количество экспериментальных данных о *связи психодинамических характеристик с частотными и амплитудными особенностями ЭЭГ*. Так, в исследовании А. И. Крупнова проводилось сопоставление показателей психомоторной активности с ЭЭГ-показателями лобной и затылочной областей коры головного мозга человека. В результате была выявлена положительная значимая связь между показателями активности человека и суммарной энергией бета-ритмов лобного отведения. Показатели же суммарной энергии ЭЭГ во всех исследованных диапазонах в затылочном отведении не образуют значимых корреляций с динамическими показателями активности (4).

Было также проведено исследование, в котором с особенностями ЭЭГ-показателей лобного и затылочного отведений сопоставлялись *динамические характеристики умственной активности* (18). Установлено, что параметры умственной активности положительно коррелируют с показателями суммарной энергии ритма бета-2 как лобного, так и затылочного отведений. Таким образом, нейрофизиологической основой индивидуальных различий умственной активности являются особенности функционирования лобно-ретикулярной активизирующей системы головного мозга.

В результате сравнения особенностей ЭЭГ и вегетативных функций с различными психологическими показателями человека была обнаружена прямая зависимость между определенным типом биопотенциалов мозга и поведением личности.

2.3. Классификация ЭЭГ

Накопление фактов о связи ЭЭГ с психическими проявлениями человека позволило разработать несколько классификаций ЭЭГ, основанных на связи альфа-ритма с психологическими особенностями личности.

Предпосылкой к подобным разработкам (19) послужили наблюдения, показавшие, что у лиц с устойчивым альфа-ритмом, который с трудом блокируется при интеллектуальном напряжении, слуховое, кинестетическое и тактильное восприятие преобладает над зрительным. У них альфа-ритм сохраняется как при открытых глазах, так и при активном мышлении. Эта относительно небольшая группа была обозначена буквой *P* (от англ. *persistent* — устойчивый). Самую многочисленную группу обозначили буквой *R* (от англ. *responsive* — ответный). У людей этой группы альфа-ритм был реактивный: он исчезал при открытых глазах, блокировался при интеллектуальном напряжении и при действии внешних раздражителей. Самая малочисленная группа вообще не имела выраженного альфа-ритма и была обозначена буквой *M* (*minus*). Характерной психологической чертой лиц этой группы было то, что процесс мышления у них осуществлялся почти целиком в форме зрительных образов.

При отборе курсантов в летные училища была разработана другая классификация (20), в которой выделяется 4 типа ЭЭГ.

Первый, наиболее распространенный, *тип* (70 %) характеризуется хорошо выраженным альфа-ритмом с амплитудой 40—100 мкВ. Бета-ритм составляет 20—25 % записи.

Второй тип (15 %) составляют ЭЭГ, имеющие низкую амплитуду (25—40 мкВ). В ЭЭГ присутствуют альфа- и бета-ритмы. Тета- и дельта-волны составляют 5 % записи. Альфа-ритм лабильный, у некоторых лиц появляется только после закрытия глаз, затем исчезает. Для лиц с этим типом ЭЭГ характерна повышенная тревожность, невротические сдвиги.

Третий тип (5 %) составляют ЭЭГ высокой амплитуды (60—120 мкВ) смешанной активности. Такая активность коррелирует со следующими психологическими особенностями личности: повышенной эмоциональной возбудимостью, агрессивностью, способностью быстро принимать решения.

Четвертый тип самый малочисленный (3 %). ЭЭГ характеризуется крайне низкой амплитудой (до 20 мкВ), альфа-ритм практически отсутствует, могут быть альфа-волны. Это плоская ЭЭГ. У лиц с этим типом ЭЭГ отмечена повышенная тревожность, выраженная интровертированность, симптом астенизации.

Было установлено, что лица с первым типом ЭЭГ показывают наиболее успешные результаты в психологических испытаниях, требующих большого объема внимания, высокой способности к его концентрации, большого объема оперативной памяти, логики мышления, координации движений, эмоциональной устойчивости. Эти лица отличаются общительностью, имеют высокую мотивацию и уровень притязаний, способны к самостоятельному принятию решений, успешно осваивают новые виды деятельности.

Лица со вторым типом ЭЭГ имеют низкие показатели объема,

распределения, переключения и устойчивости внимания, оперативной памяти, низкую активность в мышлении. Для них характерна эмоциональная неустойчивость, высокий уровень тревожности, выраженная интровертированность, трудность адаптации, что говорит о преобладании процессов возбуждения.

Лица с третьим типом ЭЭГ имеют низкую устойчивость и повышенную инертность внимания, сниженную скорость формирования сенсомоторных навыков, однако обнаруживают хорошие показатели образного мышления и оперативной памяти. У них снижена активность, уверенность в правильности собственного суждения, объем внимания, выражена интровертированность, повышена эмоциональная лабильность, чувствительность, они плохо усваивают изучаемый материал.

Лица с четвертым типом ЭЭГ с «истинно плоской» кривой отличаются повышенной раздражительностью и ранимостью, эмоциональной неустойчивостью, чаще интровертированы. В структуре характера лиц с «ложной плоской» ЭЭГ преобладают интроверсия, пассивность, повышенная чувствительность. Такие лица плохо приспособлены к деятельности, требующей нервно-эмоционального напряжения, тонкой координации движений.

2.4. Математическая обработка результатов

Классификация Грея Уолтера была положена в основу настоящих исследований. Все полученные результаты обрабатывались с помощью математических методов анализа. Были вычислены корреляционные зависимости, что позволило обеспечить доказательность (репрезентативность) исследований, а в сочетании с качественными показателями значительно повысило их объективность. Достоверность выводов определяется не только совершенством примененного математического аппарата, но также и тем, насколько адекватно полученные величины отражают реальные количественные характеристики изучаемых явлений и объектов. Несоблюдение этого требования превращает математическую обработку в пустое манипулирование формулами (21).

Нахождение состоятельных количественных критериев для оценки тех или иных факторов и сторон обучения или воспитания не является математической проблемой. Это задача, которая решается психологическими исследованиями. Однако, чтобы ее решать, надо правильно измерять явления, учитывая условия и границы применения способов измерения.

Для математической обработки результатов можно использовать метод факторного анализа, позволяющий выделить определенное число основных факторов, лежащих в основе корреляционных зависимостей. Применение факторного анализа при изучении индивидуальных различий в психологии возможно потому,

что речь идет о переменных величинах, так как индивидуальные различия между людьми всегда переменны.

Факторный анализ позволяет первоначально определить индивидуальные различия, затем — вскрыть причины, объясняющие эти различия. Использование факторного анализа наиболее плодотворно в тех областях, где лишь начинается поиск, где еще окончательно не сформулированы законы и основные концепции. Таким примером мало исследованной области является психофизиологическая диагностика.

Математическая обработка данных тестирования и ЭЭГ проводилась на машине «ЕС-1022»; использовались также пакеты стандартных программ.

Глава 3. ЛИЧНОСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

В своей профессиональной деятельности инженер-педагог совмещает функции преподавателя спецдисциплин и мастера производственного обучения, т. е. выступает в качестве организатора и воспитателя. Изучение индивидуальных личностных особенностей специалистов должно определять разработку психологически обоснованной системы их профессионального воспитания в вузе.

Для выявления характерологических особенностей студентов инженерно-педагогических специальностей были проведены сравнительные исследования по методике Р. Кеттелла (форма «С»), в которых приняли участие 164 студента дневного отделения СИПИ, 160 мастеров производственного обучения, являющихся студентами заочного отделения, и 86 преподавателей высших учебных заведений.

Результаты математической обработки первичных факторов по методике Р. Кеттелла приведены в табл. 1. Эта методика изучения личности адаптирована в ЛГУ и имеет 16 шкал, или первичных факторов, которые оцениваются в баллах. Фактор «интеллектуальность — В» нами не оценивался, так как его показатели оказались статистически недостоверны.

Сравнение средних величин первичных факторов по результатам тестирования в разных профессиональных группах показало, что *степень общительности (фактор А)* наиболее высока у студентов-пятикурсников и мастеров производственного обучения. Преподаватели и первокурсники более замкнуты. Все изученные группы находятся в диапазоне хорошей контактности, причем готовность к взаимодействию повышается у студентов от первого

курса к пятому. В группе преподавателей, напротив, с возрастом увеличивается замкнутость.

Эмоциональная устойчивость (фактор С) характерна для мужчин-преподавателей и мастеров. Студенты хуже переносят эмоциональное напряжение. Среди женщин наиболее склонны к невротическим реакциям мастера производственного обучения. В ос-

Таблица 1

Среднеарифметические величины значений первичных факторов, в баллах
(по методике Р. Кеттелла)

Профессиональ- ные группы	Первичные факторы														
	A	C	E	F	G	H	I	L	M	N	Q	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄
Студенты															
I курса															
мужчины	8,6	7,6	6,4	7,0	9,1	7,0	4,8	4,6	6,3	6,3	6,3	6,5	5,5	7,1	5,1
женщины	8,5	7,5	6,6	5,8	10,2	7,8	7,7	4,3	6,8	6,5	7,3	7,3	4,7	7,0	6,5
Студенты															
V курса															
мужчины	10,2	7,5	6,1	6,2	9,5	7,5	6,0	3,2	5,5	6,2	5,7	7,2	4,5	7,3	5,3
женщины	8,6	7,4	5,1	5,6	9,6	7,1	8,0	4,8	5,9	6,3	7,4	6,3	4,5	6,5	6,3
Мастера произ- водствен- ного обучения															
мужчины	9,2	8,2	6,1	6,1	9,6	7,2	6,0	4,5	5,7	6,4	6,0	6,8	4,4	7,4	6,3
женщины	8,2	6,5	5,3	6,0	9,2	6,4	7,5	4,3	5,9	6,5	7,4	7,2	4,1	7,2	6,6
Преподаватели															
мужчины	7,8	8,3	5,6	5,4	8,4	6,7	6,7	4,4	7,3	6,1	6,3	8,0	6,8	7,2	5,2
женщины	8,1	7,4	5,1	6,0	8,7	6,8	7,8	4,1	7,9	6,0	8,5	6,8	5,9	6,6	6,2

тальных группах различий практически не обнаружено. Во всех группах у женщин наблюдается повышение эмоциональной устойчивости с возрастом, у мужчин — относительное снижение.

Наиболее ориентированными на *высокий статус в общении (фактор E)*, ожидающими подчинения со стороны партнеров оказались студенты-старшекурсники и мастера (как мужчины, так и женщины). Доминантность как свойство личности оказывает неоднозначное влияние на поведение: усиливая лидерские возможности, она одновременно увеличивает потенциальную конфликтность, повышает вероятность выбора авторитарного стиля поведения.

Беспечность и экспрессивность (фактор F) наиболее высоки у студентов. С ними по уровню беспечности сопоставимы женщины из группы преподавателей и мастеров. Остальные испытуемые более осторожны и скованны в общении, причем с ростом соци-

ально-профессионального статуса наблюдается уменьшение беспечности. Интересной представляется половозрастная динамика. У мужчин 31—40 лет повышается осмотрительность и рассудительность, затем свобода в общении возвращается, почти достигая уровня, характерного для студентов-первокурсников. Однако природа раскованности в общении неодинакова в различных возрастах. Так как в однородных по возрасту группах тревожность ниже, чем в разновозрастных, молодые преподаватели и мастера, незначительно отличающиеся от своих воспитанников по возрасту, могут быть непосредственны и непринужденны. Переход в отличную от воспитанников возрастную группу ведет к росту осторожности и рассудительности за счет накопления негативного опыта при регулярном несовпадении коммуникативных установок. Однако идущий параллельно процесс более полного усвоения социальной роли воспитателя позволяет, наконец, непринужденно и артистично исполняя ее, возратить прежнюю свободу и раскованность в общении. Безусловно, на динамику этой характеристики оказывают влияние и процессы, опосредованные внепрофессиональными факторами.

Нормативность поведения (фактор G) высока во всех изученных группах. Наиболее терпимы, снисходительны к незначительным отклонениям от норм поведения преподаватели. Студенты и мастера более привержены правилам, предъявляют высокие требования к окружающим, иногда чрезмерно суровы и прямолинейны. В целом, женщины «нормативнее» мужчин во всех профессиональных и возрастных группах.

Коммуникабельность, потребность в разнообразных контактах (фактор H) относительно высоки во всех группах, за исключением женщин-мастеров. В средней и старшей возрастных группах коммуникабельность незначительно снижается и стабилизируется на среднем уровне.

Мягкость, утонченность, впечатлительность (фактор I) более характерны для мужчин-преподавателей и для женщин всех профессиональных групп. Этот фактор иногда называется «мужественность — женственность». Для успешного осуществления деятельности в системе «человек — человек» требуется определенный уровень чувствительности к социальным сигналам, отражающийся в высоких показателях по данному фактору. Преподаватели-мужчины оказались более тонкими и чувствительными к этим отношениям, чем студенты и мастера.

Выбор конкурентного поведения во многом обуславливается «доверчивостью — подозрительностью» (фактор L). Значительных различий между группами по этому свойству не обнаружено.

Прагматизм мышления (фактор M) более характерен для мастеров производственного обучения, а у преподавателей и студентов яснее выражены творческие компоненты поведения. Интерес-

ная возрастная динамика обнаружена у мужчин всех профессиональных групп: пик прагматизма, максимальная склонность к стереотипам межличностного оценивания наблюдаются в 31—40 лет, а затем следует увеличение доверия к интуитивному восприятию ситуации, нестереотипным оценкам ситуации взаимодействия. У женщин, напротив, с возрастом мечтательность уменьшается, но даже в старшей возрастной группе она выше, чем максимальное значение этого фактора у мужчин.

Фактор N в случае высоких оценок характеризует личность как *рациональную*, способную точно осознавать свое поведение и гибко приспосабливать его к ситуации. Все изученные группы находятся в диапазоне относительно невысоких оценок данного качества. Преподаватели и мастера несколько искушены в своих суждениях, чаще дают оценку, учитывающую все обстоятельства.

Фактор Q описывает *степень озабоченности межличностными отношениями и своим положением в группе*. Самооценка мужчин-студентов и мастеров относительно устойчива; преподаватели более озабочены проблемами межличностного общения, но наибольшую напряженность контакты несут для женщин всех изученных групп. Это объясняется женским типом общения, который характеризуется эмоциональным включением в ситуацию взаимодействия, большой чувствительностью к социальным сигналам, способностью различать относительно малые изменения в «психологическом поле» взаимоотношений. Однако и у мужчин с возрастом и накоплением опыта коммуникативная напряженность усиливается. Данная тенденция не может однозначно расцениваться как негативная, поскольку определенный уровень эмоциональной зависимости от группы является необходимым для эффективного взаимодействия.

Радикализм, склонность к экспериментированию (фактор Q₁) ярче выражен у мужчин-преподавателей; мастера и студенты предпочитают более традиционные решения.

По шкале «*конформность — самодостаточность*» (фактор Q₂) наиболее независимы в процессе принятия решений преподаватели, затем следуют студенты, завершают ряд мастера производственного обучения. С возрастом отмечена тенденция увеличения ориентации на собственную оценку. Повышенная потребность в социальном одобрении у студентов объясняется тем, что трудности профессиональной и социальной адаптации можно уменьшить путем гибкого приспособления к требованиям социального окружения. Поэтому увеличение объема конформных реакций, отмечаемое к пятому курсу, необязательно должно расцениваться как негативное явление.

Уровень самоконтроля (фактор Q₃) наиболее высок у мастеров производственного обучения, несколько ниже — у студентов и преподавателей. Во всех профессиональных группах мужчины

лучше владеют собой, более дисциплинированы, успешнее контролируют свои эмоциональные реакции. У женщин самоконтроль увеличивается с возрастом во всех профессиональных группах.

Рабочее напряжение, раздражимость (фактор Q₄) наиболее высоки у мастеров производственного обучения. В целом женщины более фрустрированы, испытывают больше затруднений, в первую очередь в младших возрастных группах, что, скорее всего,

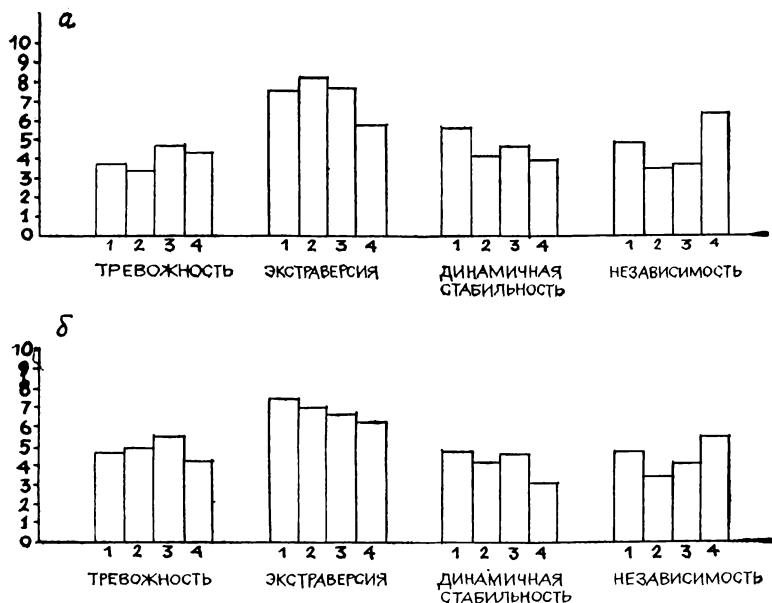


Рис. 5. Диаграмма средних значений вторичных факторов у мужчин (а) и женщин (б)

связано с повышенной нормативностью, особенно проявляющейся в период освоения новой деятельности.

Кроме описанных выше характеристик, методика Р. Кеттелла дает возможность проанализировать выявленные на первом этапе межгрупповые различия с помощью обобщенных характеристик (путем объединения первичных факторов во вторичные).

Выделяются четыре интегральные характеристики: уровень тревожности (фактор 1), экстраверсии (фактор 2), динамичной стабильности (фактор 3), независимости (фактор 4). Численные значения вторичных факторов представлены на диаграмме (рис. 5).

Уровень тревожности значительно выше у мастеров производственного обучения (особенно женщин). Группы преподавателей и студентов дневного отделения занимают промежуточное положение

ние по этому фактору, причем во всех исследованных группах тревожность у женщин выше, чем у мужчин. Однозначной зависимости тревожности от возраста не выявлено. Обнаружено увеличение тревожности у студенток-старшекурсниц и у мужчин-преподавателей старшей возрастной группы и ее уменьшение с возрастом у студентов.

Очевидно, относительно высокий уровень тревожности, основывающийся на высокой напряженности, чувстве вины, подозрительности, эмоциональной неустойчивости, робости в социальных контактах и психологической зависимости от других людей, не способствует достижению оптимальных результатов в общении.

Уровень экстраверсии связан с системой ориентаций индивида в межличностном общении и включает уровень эмоциональной открытости, наличие стремления к доминированию и самоутверждению в группе, импульсивности, конформности и инициативности в контактах. Экстраверсия наиболее высока у студентов, мастеров производственного обучения, молодых преподавателей. С возрастом у преподавателей уровень экстраверсии снижается.

Уровень динамичной стабильности, интегрирующий такие характеристики, как эмоциональная зрелость, независимость, реалистичность, практичность, дипломатичность в общении, достаточно низок в обследованных группах. Для студентов и мастеров производственного обучения характерны самые высокие показатели в выборке. Интересно, что уровень динамичной стабильности у женщин с возрастом повышается, при этом оставаясь в среднем более низким, чем у мужчин. Нужно отметить и снижение этого показателя у студентов старших курсов по сравнению с первокурсниками.

Уровень независимости как вторичный фактор базируется на таких характеристиках, как доминантность, радикализм, самодостаточность, необщительность, творческое воображение, низкая нормативность. Он достаточно высок в группе преподавателей; во всех остальных группах этот показатель ниже. У студентов уровень независимости снижается к пятому курсу, у мастеров производственного обучения он примерно соответствует уровню студентов старших курсов.

Если расположить вторичные факторы в порядке убывания их значения, то можно получить своеобразный «профессиональный профиль» (табл. 2).

На первое место в «профессиональном профиле» во всех группах, за исключением преподавателей-мужчин, выходит фактор 2 (уровень экстраверсии). Следовательно, ведущей интегральной характерологической чертой лиц с таким профилем является общительность, желание взаимодействовать с людьми, активность, стремление оказывать влияние на других и ориентация на общественное мнение. У преподавателей-мужчин первое место занимает

фактор 4 (уровень независимости), указывающий на самодостаточность, доминантность, радикализм, творческое воображение.

Межгрупповые различия по вторичным факторам являются достаточно принципиальными. Высокие позиции экстраверсии (фактор 2) и независимости (фактор 4) в «профиле» преподавателей облегчают выполнение организационных и педагогических задач. Экстраверсия способствует решению проблем, связанных с

Т а б л и ц а 2

Структура вторичных факторов («профессиональный профиль»)

Профессиональная группа	Мужчины				Женщины			
	Ранг фактора				Ранг фактора			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Студенты I курса	2	3	4	1	2	4	1	3
Студенты V курса	2	3	4	1	2	1	3	4
Мастера производственного обучения	2	3	1	4	2	1	3	4
Преподаватели	4	2	3	1	2	4	1	3

установлением контактов, сплочением коллектива, оптимизацией его социально-психологического климата. Кроме того, набор индивидуальных коммуникативных средств воздействия на партнеров по общению у экстравертов, как правило, разнообразнее за счет включения эмоциональных компонентов, что повышает педагогический потенциал общения. В свою очередь, независимость снижает ориентацию на общение как главную ценность совместной деятельности, повышает принципиальность, увеличивает деловой потенциал и способность критически оценивать обстановку. Все это, безусловно, положительно сказывается на управлении совместной деятельностью.

Сочетание «экстраверсия — тревожность» свидетельствует о наличии нерешенных межличностных проблем, что зачастую сопровождается неадекватным выбором средств общения — чрезмерной пассивностью или, наоборот, агрессивностью в условиях конфликта.

Остановимся подробнее на «профессиональном профиле» студентов. Как уже было отмечено, студенты младших курсов демонстрируют достаточно высокий уровень независимости: у первокурсников он выходит на второе место. К пятому курсу значение этой характеристики существенно уменьшается, причем у студентов независимость со второго места переходит на последнее. Высокие значения этого фактора у первокурсников связаны как с юношеским негативизмом, так и с особым положением этой груп-

пы (переход в новые социальные условия, освоение новой социальной роли, обеспечиваемой психологическим механизмом самоутверждения).

Структура «профессионального профиля» преподавателя (сочетание экстраверсии и независимости) отражает специфику личности, детерминированную профессиональной деятельностью. Следовательно, именно эта структура должна присутствовать в цели профессионального воспитания студентов инженерно-педагогических специальностей, тем более что стихийно такой «профессиональный профиль» не формируется.

Итак, характерологические особенности студентов инженерно-педагогических специальностей, формирующиеся в процессе обучения в вузе, в целом не вполне соответствуют требованиям, которые диктует их будущая профессиональная деятельность. Безусловно, с приобретением жизненного и профессионального опыта необходимые личностные характеристики формируются у большинства специалистов, но на это потребуется время, и, кроме того, этот процесс может сопровождаться существенными трудностями профессиональной и социальной адаптации.

Оптимизации процесса профессионального становления будущих инженеров-педагогов может помочь разработка и реализация психологически обоснованной программы профессионального воспитания. Цель этой программы — развитие личности будущего специалиста и формирование оптимального стиля общения и деятельности. Инженер-педагог должен обладать восприимчивостью к проблемам межличностных отношений, а также способностью адекватно оценивать свое положение в структуре взаимоотношений, понимать социально-психологические явления, происходящие в коллективе, и верно строить свое поведение в системе человеческих контактов.

Программа профессионального воспитания должна реализовываться как в процессе учебно-воспитательной и общественной работы, традиционной для высшей школы, так и на специальных занятиях, которые представляют собой систему активных методов обучения педагогическому общению (социально-психологический тренинг, деловые игры).

В заключение дадим конкретные рекомендации по профессиональному воспитанию будущих инженеров-педагогов. Необходимо:

- воспитывать самостоятельность, принципиальность и независимость в суждениях, чего можно достичь некоторой переориентацией учебно-воспитательной работы (уменьшить мелочную опеку, создать условия для самостоятельного принятия решений, стимулировать выполнение работ, связанных с личной ответственностью);

- не допускать развития у студентов высокой доминантности,

так как она ведет к увеличению вероятности выбора неадекватных стилей общения;

— преодолевать тенденции к росту конформности с помощью специальных мер, касающихся учебно-воспитательного процесса в целом;

— повышать у студентов смелость в общении, а также воспитывать большую тонкость и чувствительность к социально-психологическим явлениям у студентов-мужчин (расширять диапазон социальных ролей у студентов, отрабатывать гибкость стиля общения в игровых ситуациях).

Глава 4. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ В ОЦЕНКЕ ОРГАНИЗАТОРСКИХ И КОММУНИКАТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ

Профессия инженера-педагога предполагает формирование особых профессиональных качеств личности, связанных с педагогической деятельностью. Однако до сих пор нет общепринятой точки зрения на структуру педагогических способностей. Даже в определении самих педагогических способностей есть много спорных вопросов. Дискутируется вопрос о правомерности их выделения, несмотря на то что имеются убедительные факты, свидетельствующие о наличии специальных педагогических способностей. Действительно, хорошо известно, что не все педагоги, знающие предмет и имеющие значительный стаж работы, достигают высоких результатов в педагогическом труде. Следовательно, пути формирования педагогических способностей достаточно сложны. И очень важно, чтобы выбор профессии совпадал с задатками и возможностями человека.

Педагогические способности — важнейший фактор развития способностей учащихся. В педагогических способностях можно выделить два взаимосвязанных уровня: рефлексивный и проективный (22). *Рефлексивные способности* обращены к объекту — субъекту педагогического воздействия. Они обеспечивают формирование педагогической интуиции, которая помогает продуктивно решать педагогические задачи, и обуславливают интенсивность формирования чувственного опыта личности педагога. *Проективные педагогические способности* обращены к способам воздействия на объект — субъект с учетом его потребности в развитии, самоутверждении, профессиональном становлении. Они основываются на умении отождествлять себя с учащимися и чувствительности к их индивидуальным особенностям.

Естественно, что педагог может сформировать у учащихся только то, чем обладает сам, поэтому формирование каких-либо способностей у учащихся предполагает достаточно высокий уровень их сформированности у преподавателей.

Важным фактором продуктивной педагогической деятельности являются *коммуникативные способности* (т. е. умение строить с учащимися, их родителями, коллегами педагогически целесообразные отношения), поскольку учащийся может научиться чему-нибудь только в том случае, если педагог побудил его к деятельности, к самостоятельному преодолению трудностей.

Коммуникативные способности включают в себя умения вступать в положительный эмоциональный контакт, устанавливать и поддерживать деловые контакты, спонтанно общаться, слушать и понимать партнера по общению, взаимодействовать с партнером, адекватно воспринимать настроение аудитории, управлять ее вниманием (23). К коммуникативным способностям можно отнести педагогическую наблюдательность (проницательность, полное понимание психологического состояния учащегося), педагогический такт (умение сочетать уважение и требовательность, доверие и систематический контроль, одобрение и осуждение), суггестивную способность (эмоционально-волевое воздействие на учащегося, т. е. способность добиваться своего спокойно, без грубого нажима, принуждения, угроз), педагогическое воображение (педагогический оптимизм, вера в человека, в могущество воспитания).

Организаторские способности — это своеобразный синтез гностических, проектировочных, конструктивных и коммуникативных умений, воплощенных в непосредственном взаимодействии педагога с учащимися. Они проявляются в умении организовать учебный коллектив, сплотить его, воодушевить на решение важных задач, а также в умении организовать собственную работу, в аккуратности и четкости планирования своей деятельности, в самоконтроле.

Организаторские и коммуникативные способности являются общепедагогическими: они необходимы каждому педагогу независимо от учебного предмета, который он преподает. Поэтому рассмотрим психофизиологические критерии оценки именно этих способностей.

Как отмечалось в гл. 1, элементы биологической подсистемы, для оценки которой мы используем характеристики биоэлектрической активности мозга, и элементы психодинамического уровня человеческой индивидуальности, выявленные с помощью тестов, взаимосвязаны, а значит, объективные характеристики биологической подсистемы человека можно использовать в качестве критериев оценки способностей будущих специалистов.

Проанализируем результаты психофизиологических исследований, в ходе которых было обследовано 100 студентов I курса и

25 студентов V курса машиностроительного факультета СИПИ.

Оказывается, практически все количественные показатели энергии волн ЭЭГ достоверно меньше у студентов V курса по сравнению с первокурсниками (рис. 6). Эта закономерность свидетельствует о том, что в процессе обучения происходит качественная перестройка работы мозга, формируются более эффективные механизмы умственной деятельности при минимальных энергоза-

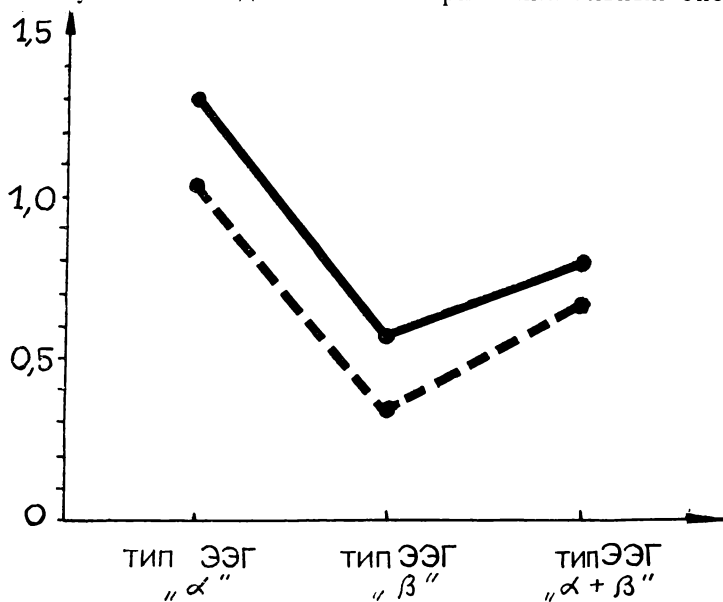


Рис. 6. Средние значения энергии волн ЭЭГ:

— у студентов I курса; — — — у студентов V курса

тратах. Действительно, большое количество исследований, проведенных под руководством Э. А. Голубевой, указывает на значительно более низкие показатели суммарной энергии волн у лиц с хорошей памятью, чем у лиц со слабо развитыми процессами запоминания (24).

Длительность реакции на различные частоты фотостимуляции у студентов V курса также достоверно уменьшается, что говорит о более выраженной подвижности, лабильности нервных процессов, большей реактивности. Интерес представляет сравнение характера этих реакций. У пятикурсников на высокие частоты в большей степени выражена реакция усвоения ритма, что является показателем повышенной эмоциональности. Уменьшение же у них частоты возникновения экзальтации ритмов ЭЭГ в ответ на световую стимуляцию указывает на организованность их активности, на уменьшение нерегулируемых поведенческих реакций. Эти данные

подтверждаются результатами психологического тестирования. Так, для студентов I курса характерны общительность, готовность к сотрудничеству и взаимопомощи, независимость в суждениях и оценках, практичность, добросовестность и сдержанность в поведении.

У студентов V курса адекватность самооценки практически не изменяется по сравнению с первокурсниками, однако значительно увеличивается степень общительности, сознательность, настойчивость, ответственность, потребность помочь другим людям, добросовестность. К V курсу студенты становятся более уверенными в себе, спокойными, заботятся о своей общественной репутации. У них возрастают показатели направленности личности, деятельности, психологический такт. Эти данные свидетельствуют о формировании организаторских и коммуникативных способностей у будущих молодых специалистов в процессе обучения в вузе.

По характеру преобладающего ритма биоэлектрических потенциалов мозга можно выделить 3 типа ЭЭГ:

1) ЭЭГ с преобладанием альфа-ритма, который не изменяется под влиянием ритмической фотостимуляции (рис. 7);

2) ЭЭГ с преобладанием бета-ритма, который также не изменяется под влиянием ритмической фотостимуляции (рис. 8);

3) ЭЭГ с наличием альфа- и бета-ритма при резко выраженной реакции на функциональные пробы (рис. 9).

Подобное выделение типов ЭЭГ с последующим сравнением результатов психологического тестирования позволяет описать природные задатки обследуемых студентов. Так, у студентов с первым типом ЭЭГ хорошо развиты способности к общению, к контактам, у них богатая эмоциональная сфера, о чем свидетельствуют высокие коэффициенты корреляции между энергией альфа-волн и соответствующими шкалами психологического тестирования. Студенты, имеющие ЭЭГ типа «бета», обладают высокой самооценкой, психологическим тактом и деловитостью. На это указывают коэффициенты корреляции энергии бета-волн со шкалами направленности, деловитости, альтруистических склонностей. В группе студентов с ЭЭГ типа «альфа+бета» значимые коэффициенты корреляции отражали содержательную сторону общения, деловитость, лидерство.

Критериями в оценке организаторских и коммуникативных способностей могут быть характеристики ответных реакций ЭЭГ на функциональные пробы. Так, у пятикурсников уменьшение длительности ответных реакций и наличие реакции усвоения ритмов хорошо коррелируют со шкалами общительности, эмоциональной устойчивости, деловитости, психологического такта и отзывчивости.

Комплексное изучение индивидуальных различий студентов, их способностей и склонностей имеет важное значение для реше-

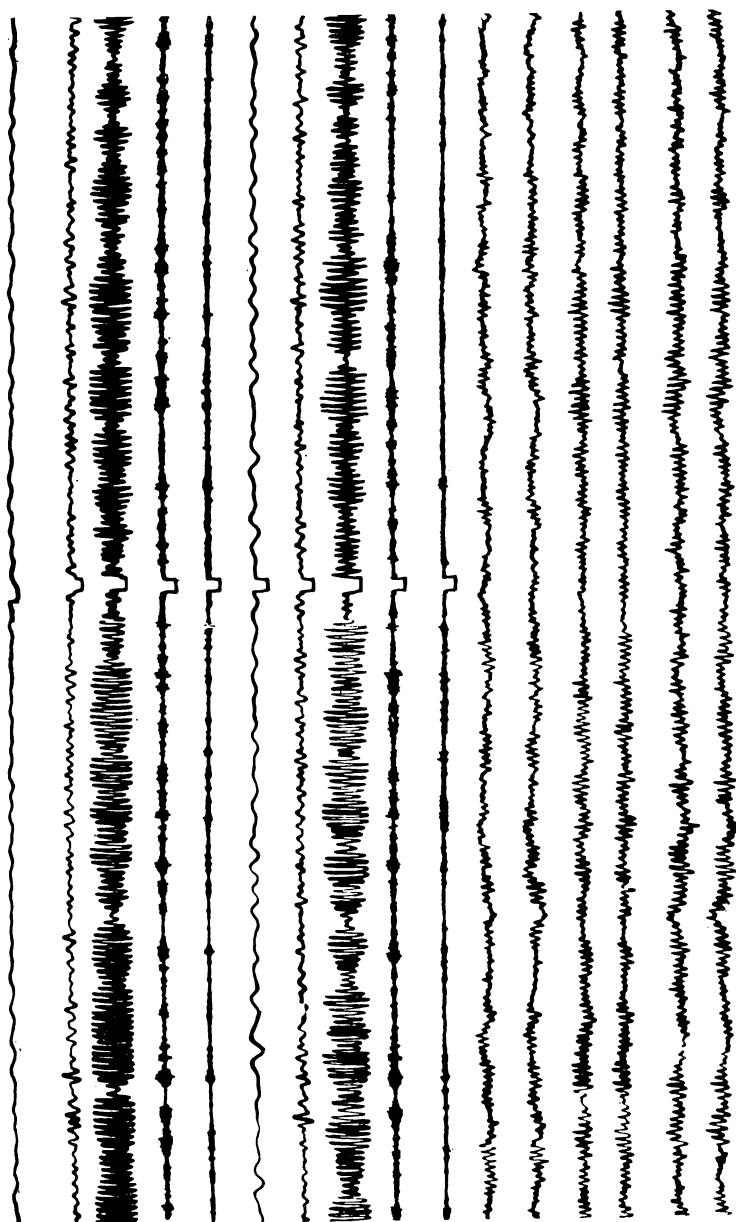
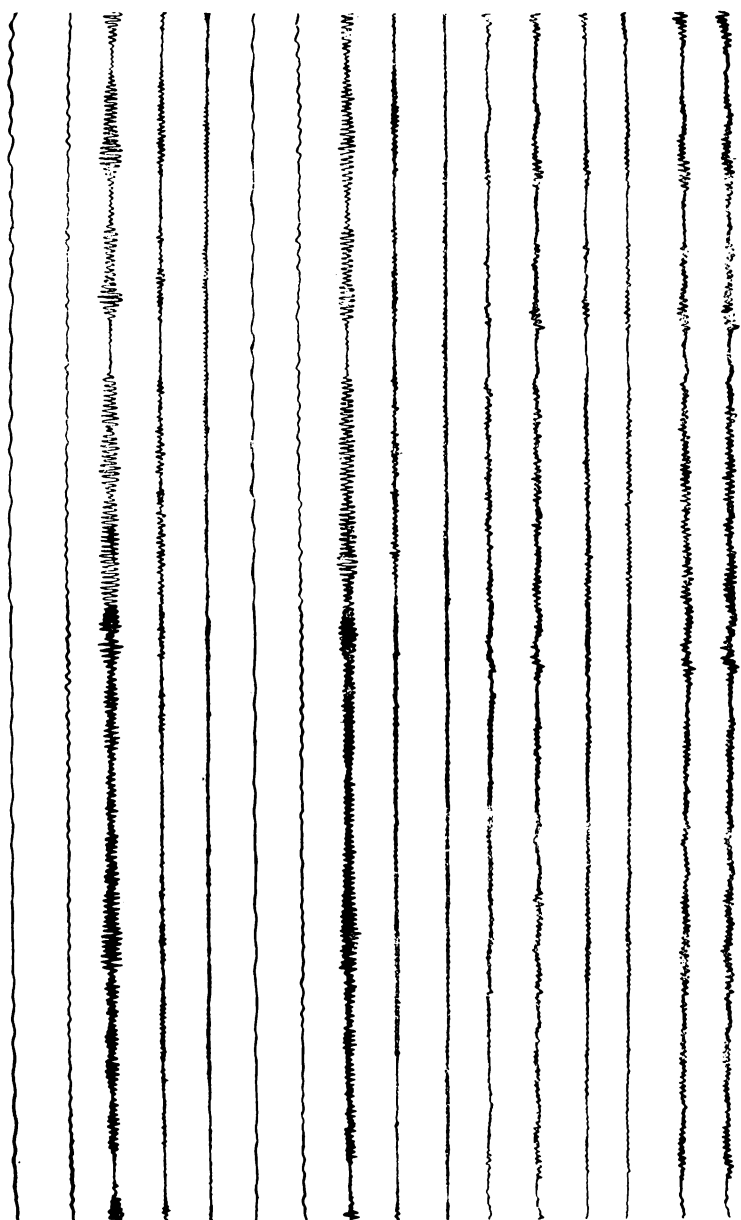
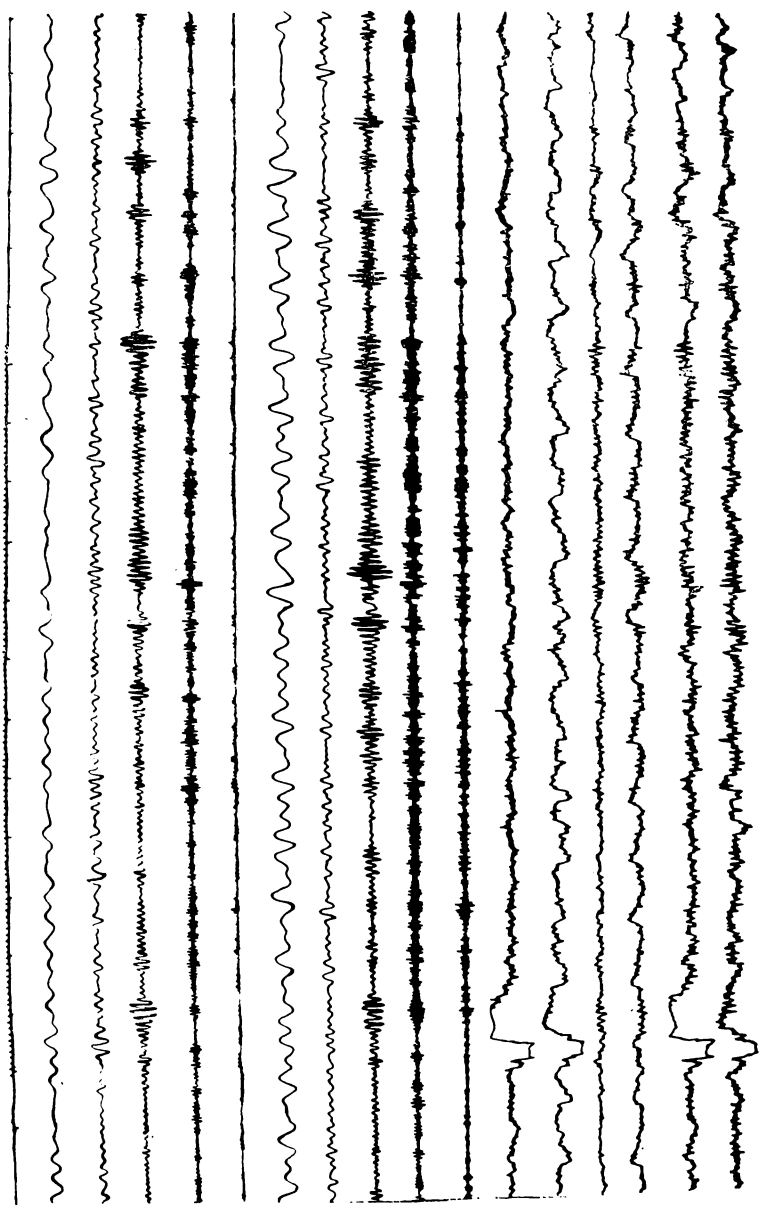


Рис. 7. ЭЭГ с преобладанием альфа-ритма, который не изменяется под воздействием функциональных проб



Р и с. 8. ЭЭГ с преобладанием бета-ритма, который не изменяется под воздействием фотостимуляции



Р и с. 9. ЭЭГ с хорошо выраженной реакцией на световой раздражитель

ния проблем профотбора, консультационной работы, предотвращающей ошибки в выборе жизненного пути.

Другим практическим результатом использования психофизиологических критериев в оценке способностей может быть разработка индивидуальных подходов к обучению в зависимости от типологии и свойств высшей нервной деятельности. Так, если для студента с лабильной нервной системой эффективны непроизвольные виды запоминания в условиях суггестопедических методик, то для студента с инертной нервной системой и относительным преобладанием второсигнальных функций более подходят традиционные методы обучения.

Разработка объективных критериев оценки профессионального становления специалиста остро затрагивает проблему развития способностей. Работы Б. М. Теплова показали, что развитие способностей происходит целенаправленно только при объективной оценке врожденных природных особенностей человека, понимании его личности, знании истории его воспитания (25).

Комплексное психофизиологическое исследование формирования педагогических способностей у студентов инженерно-педагогического вуза может стать основой для разработки программы, обеспечивающей профессиональное становление личности инженера-педагога.

Глава 5. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ОБУЧАЕМОСТИ

Подготовка высококвалифицированных специалистов в стенах вуза предполагает обязательное развитие у них умения самостоятельно мыслить, анализировать явления действительности, без посторонней помощи применять на практике полученные во время учебы теоретические знания, правильно ориентироваться в стремительном потоке научной и политической информации. Однако довольно часто молодые специалисты, приступив после окончания вуза к работе, совершенно теряются в случаях, когда нужно самостоятельно проанализировать какие-то новые явления, не могут определить наиболее подходящий для данного момента способ действия, сделать правильные выводы, а взамен этого пытаются лишь припомнить, не упоминался ли сходный случай на лекции, семинаре или в каком-то литературном источнике. Как правило, такая замена самостоятельного мышления припоминанием приводит к серьезным ошибкам в деятельности начинающего инженера-педагога. Основная задача инженерно-педагогического образова-

ния — научить будущего специалиста профессионально мыслить, находить новые способы решения профессиональных задач, т. е. самостоятельно в любых ситуациях выделять наиболее существенные моменты (26), постоянно обновлять знания, повышать квалификацию, критически мыслить, хорошо ориентироваться в разнообразной информации.

Четкое определение профессионального мышления дать трудно. Одни авторы считают, что творческое профессиональное мышление связано с созданием принципиально нового способа мыслительного процесса, другие определяют профессиональное мышление как профессионализм, третьи при изучении проблемы профессионального мышления исходят из теоретических положений о двух типах мышления: эмпирико-рассудочном и теоретико-разумном (27, 28, 29). Такой подход позволяет определить содержательный аспект изучаемого вопроса.

5.1. Виды мышления

Мышление — это социально обусловленный, неразрывно связанный с речью психический процесс поисков и открытия существенно нового, процесс опосредованного и обобщенного отражения действительности в ходе ее анализа и синтеза.

Выделяя два типа мышления, В. В. Давыдов разграничивает их характеристики по способу решения задач (26). Если при эмпирико-рассудочном мышлении решение задач идет от конкретного к абстрактному, то теоретико-разумное мышление изучает процесс в развитии и заключается в поиске генетически исходной основы частных проявлений любой системы, т. е. восходит от абстрактного к конкретному. Этот тип мышления является диалектическим, постигающим, позволяющим проникать в суть явления, выделять главные свойства и связи.

Для более глубокого понимания этих видов мышления дадим их характеристику. *Эмпирическое мышление* решает задачу классификации предметов и явлений. Эмпирические знания вырабатываются в процессе сравнения предметов и представлений о них, что позволяет выделить в них одинаковые, общие свойства. Знание этих свойств дает возможность относить отдельные предметы к определенному классу независимо от того, связаны эти предметы между собой или нет. Формально общее свойство выделяется как рядоположенное с особыми и единичными свойствами предметов. Эмпирические знания, опирающиеся на наблюдение, отражают в представлениях внешние свойства предметов.

Теоретическое мышление (или, иначе, разумное, рефлекслирующее, постигающее) преследует цель воспроизведения сущности изучаемого предмета. Теоретические же знания возникают в процес-

се анализа роли и функции некоторого особенного отношения внутри целостной системы, которое служит генетически исходной основой всех ее проявлений, т. е. является ее всеобщим основанием, или сущностью. В теоретических знаниях фиксируется связь реально существующего всеобщего отношения целостной системы с ее различными проявлениями, связь всеобщего с единичным. Теоретические знания, возникающие на основе мысленного преобразования предметов, отражают их внутренние отношения и связи и тем самым «выходят» за пределы представлений.

Процесс конкретизации эмпирических знаний состоит в подборе иллюстраций, примеров, входящих в соответствующий класс предметов. Конкретизация теоретических знаний состоит в выведении и объяснении особенных и единичных проявлений целостной системы из ее всеобщего основания (30).

Необходимым средством фиксации эмпирических знаний являются слова-термины. Теоретические знания прежде всего выражаются в способах умственной деятельности, а затем уже взаимодействуют с помощью различных символических-знаковых средств, в частности средств естественного и искусственного языков.

Диалектическая логика, изучающая законы постигающего, творческого, или теоретического, мышления, имеет прямое отношение не только к науке, но и ко всем другим «высоким» формам общественного сознания, поскольку в них проявляются законы единого мышления. Термин «теоретическое мышление» применяется обычно при характеристике научного познания.

Теоретическое, или разумное, мышление имеет ряд характерных черт. Так, этому мышлению присущ анализ как способ обнаружения генетически исходной основы некоторого целого. Для него характерна рефлексия, благодаря которой человек постоянно рассматривает основания своих собственных мыслительных действий и тем самым опосредствует одно из них другими, раскрывая при этом их внутренние взаимоотношения. Теоретическое мышление осуществляется в основном в плане умственных действий (мысленного эксперимента) (31).

Формирование профессионального мышления у студентов инженерно-педагогического вуза в процессе обучения должно основываться на формировании научно-теоретического, разумного мышления, так как именно этот тип мышления позволяет выработать способность к овладению любым видом деятельности за счет развития общих умений, обеспечивает не фиксацию специфики предмета или явления, а видение общего, развивающего и вводящего это явление в систему.

В экспериментальных исследованиях, выполненных под руководством В. В. Давыдова и Д. Б. Эльконина, убедительно показано, что в зависимости от содержания и условий обучения можно сформировать заданные характеристики мыслительного про-

цесса. Все определяется тем, какая учебная деятельность формируется, какие способы работы складываются по мере усвоения знаний, какой тип мышления развивается. Одни и те же знания по фактическому содержанию могут быть условием формирования как эмпирического, так и теоретического типа мышления: все зависит от способа их предъявления учащимся и организации учебной деятельности по усвоению этих знаний.

Развитие теоретико-разумного мышления имеет принципиальное значение, так как инженерам-педагогам часто приходится преподавать те предметы, которые они не изучали в вузе. Поэтому умение находить общие закономерности в любой проблеме и на их основе решать частные задачи является основной особенностью профессионального мышления инженера-педагога.

Исходя из подобного представления должны быть отобраны тесты для психологической диагностики.

5.2. Основы психофизиологической диагностики обучаемости

Хорошо известно, что конечной целью любого обучения является развитие мышления. В вузе ставится задача формирования у будущего специалиста профессионального мышления, но эта задача может быть реализована только при объективной, эффективной и точной диагностике. К сожалению, в настоящее время не существует методик, адекватных специфике профессионального мышления.

Когда речь идет о результатах обучения, то обычно подразумевается формирование мыслительной деятельности, а критериями служат тесты обучаемости, которые традиционно ориентировались на измерение интеллектуального статуса. При этом мышление выступает как общая способность к приобретению новых знаний, как интеллектуальная (умственная) способность к обучению.

В зарубежных психодиагностических методиках основное внимание обращается на оценку результативной стороны интеллектуальной деятельности: оценивается время, затраченное на выполнение задания, количество вариантов решения, найденных испытуемым в единицу времени, число проб (правильных и неправильных). Различие умственных операций (способы их организации, процессы достижения результата) остается вне внимания тестологов. Таким образом, тесты на измерение интеллекта характеризуют его только в количественном отношении, а именно определяют скорость протекания умственных процессов (32).

Для психодиагностики последних лет при оценке интеллекту-

альной деятельности характерно максимальное внимание к процессу достижения результата. Всякая деятельность, какой бы сложной она ни была, всегда определяется средствами, мотивами и методами ее достижения. В зависимости от этого она может резко различаться по скорости выполнения, т. е. скорость решения задачи прямым образом зависит от используемых средств решения.

Психодиагностические методики не могут быть ограничены только рамками выявления и оценки мыслительного процесса как такового, вне характеристики личности в целом, условий ее формирования. Поэтому при разработке методик важно ориентироваться на использование данных и кратковременных испытаний, и длительных исследований и наблюдений, учитывающих становление личности в целом.

Если рассматривать индивидуально-типические компоненты мышления, то можно выделить те его особенности, от которых зависит легкость овладения разнообразными знаниями, успешность учебной деятельности, т. е. общая способность к обучению, которая получила название «обучаемость».

Обучаемый не пассивно поглощает преподносимые ему знания. Он своей активной деятельностью оказывает существенное влияние на успешность овладения знаниями, на диапазон их применения. Чем выше обучаемость, тем быстрее и легче приобретает человек новые знания, тем свободнее оперирует ими в относительно новых условиях, тем выше, следовательно, и темп его умственного развития.

Итак, под *обучаемостью* понимается сложная динамическая система интеллектуальных свойств личности, формирующихся качеств ума, от которых зависит продуктивность учебной деятельности. Это глубина, гибкость, устойчивость, рефлексия и самостоятельность ума, которые часто определяются как компоненты обучаемости, или умственной способности к усвоению знаний. По уровню их развития и специфике сочетания можно судить об индивидуальных особенностях обучаемости. Причем эти индивидуальные различия в уровне усвоения знаний весьма существенны. Так, школьники, находясь в идентичных условиях обучения, усваивают новый для них материал по-разному: одни — на высоком уровне, другие — на среднем, третьи — на низком. При этом показатель уровня усвоения, характерный для того или иного учащегося, довольно устойчив, следовательно, он отражает устойчивые особенности его психики (33).

Все это остро ставит проблему реального учета индивидуальных различий, так как только в условиях индивидуализации обучения могут быть сняты различия в уровне усвоения знаний. Для решения этой проблемы используется психодиагностика.

Для того чтобы тесты обучаемости были более объективными и оценивали именно умственную способность к усвоению знаний, они должны строиться на основе *деятельностного подхода* к оценке личности, который разработан советскими психологами (34).

Деятельностная теория предполагает анализ личности в деятельности с учетом особенностей этой деятельности. Данный подход дает возможность изучения способностей в процессе их становления. При диагностике умственного развития деятельностный подход к оценке человеческих способностей и интеллекта требует содержательного раскрытия, определения качественного своеобразия познавательной деятельности. Реализует деятельностный подход к процессу обучения теория поэтапного формирования умственных действий П. Я. Гальперина, на основе которой в настоящее время разрабатываются тесты психодиагностики (35).

Другой подход к диагностике обучаемости, который, на наш взгляд, является не менее интересным и в методологическом отношении вполне оправданным, — это *психофизиологическая характеристика психической активности и способностей человека*. Бесспорно, здесь принципиально важным оказывается вопрос о степени корректности сопоставления результатов, которые дают психофизиологические исследования, с поведенческими характеристиками проявлений психической активности человека. Однако этот вопрос можно решить, так как он в значительной степени зависит от чистоты эксперимента, выбора методик. Психофизиологическая информация, полученная в хорошо продуманном эксперименте, является в значительно большей степени объективной по сравнению с информацией, полученной с помощью тестовых методик. Отражая биологическую подструктуру человеческой индивидуальности, психофизиологическая информация не зависит от целого ряда факторов, связанных с психической активностью человека. Именно поэтому она привлекла наше внимание при разработке критериев индивидуализации обучения.

Действительно, если рассматривать обучаемость как общую способность человека к усвоению знаний, то на основе фундаментальных работ школы Б. М. Теплова и В. Д. Небылицына можно считать, что в роли задатков формирования содержательных характеристик способностей выступают психодинамические свойства личности. По определению Б. М. Теплова, «способности — это такие индивидуально-психологические особенности, которые имеют отношение к успешности выполнения одной или нескольких деятельностей и, не сводясь к наличным навыкам, умениям и знаниям, могут объяснять легкость и быстроту приобретения этих знаний и навыков» (36, с. 117).

Таким образом, способности — это результат развития, а задатки — это врожденные анатомо-физиологические особенности, которые лежат в основе развития способностей. Использование

психофизиологического метода исследования, к которому относится электроэнцефалография, позволило В. Д. Небылицыну и его ученикам подойти к диагностике способностей не только как к определенной состоявшейся действительности, но также и со стороны скрытых потенциальных возможностей человека. И в этом отношении именно дифференциальная психофизиология открывает продуктивный экспериментальный путь распознавания природных предпосылок способностей.

Успешное использование электроэнцефалографического метода исследования для оценки поведенческих реакций человеческого организма основано на получении прямых зависимостей между определенным типом биоэлектрических потенциалов мозга и характеристиками психических процессов: внимания, памяти, мышления и т. д. Так, например, наличие в ЭЭГ альфа-ритма с частотой 8—10 Гц обычно связывают с возникновением зрительных образов, появление медленной тета-активности с частотой 2—5 Гц — с чувством удовольствия или боли, бета-ритмы с частотой до 35 Гц характерны для состояния напряжения и беспокойства (37). Если человек совершает мыслительные действия, то амплитуда альфа-ритма резко уменьшается, т. е. наблюдается депрессия ритма ЭЭГ. При наличии в ЭЭГ человека в основном бета-ритма мыслительные действия не приводят к резким изменениям биопотенциалов мозга.

Как уже указывалось, Г. Уолтер выделил стабильные группы с определенными характеристиками электроэнцефалограмм (19). Первый тип ЭЭГ с альфа-ритмом обычно наблюдался у студентов, которые изучали искусство. Процесс мышления у них осуществлялся почти целиком в форме смены зрительных образов. Большинство студентов с преобладанием в ЭЭГ бета-ритма занимались наукой. Они, как правило, мыслили абстрактными понятиями, выделяя отдельные свойства предметов и явлений и превращая их в самостоятельные объекты. Группа студентов со смешанным типом ЭЭГ занимала промежуточное положение: они, как правило, не использовали образы, но при необходимости легко воспроизводили зрительные картины. При этом они могли намного легче объединять информацию, получаемую от различных органов чувств, чем студенты с крайними типами ЭЭГ. Описывая типы ЭЭГ, Грей Уолтер замечает, что в природе этих различий еще много неизученного, но четкое выявление подобных типов ЭЭГ на большой популяции свидетельствует о влиянии наследственных факторов на развитие способностей человека.

Таким образом, способы и методы обучения необходимо разрабатывать с учетом свойств нервной системы. Психофизиологические особенности человека могут быть использованы в качестве объективных критериев оценки эффективности обучения, так как учитывают индивидуальные различия.

5.3. Пути индивидуализации обучения

В психофизиологических исследованиях приняли участие 86 студентов I курса и 50 студентов V курса машиностроительного факультета СИПИ.

По характеру ЭЭГ можно выделить 3 типа студентов: тип «альфа» (в ЭЭГ преобладает высокоамплитудный альфа-ритм, который не изменяется под влиянием функциональных проб), тип «бета» (в ЭЭГ преобладает бета-активность и отсутствуют реакции на фотостимуляцию; ориентировочные реакции не учитываются) и тип «альфа+бета» (в ЭЭГ имеют место как альфа-, так и бета-ритмы, но под действием фотостимуляции наблюдаются ярко выраженные реакции депрессии либо экзальтации ритма или инверсные реакции).

При анализе психологических тестов на определение особенностей мышления учитывались именно эти группы. Оказалось, что способностью к рефлексии обладает лишь 29,2 % студентов I курса и 47,6 % студентов V курса. Хороший или удовлетворительный уровень рефлексии имеют 32 % студентов с ЭЭГ типа «альфа», 38 — типа «бета» и 30 % — типа «альфа+бета».

При решении анаграмм (составление слов путем перестановки букв другого слова) студенты с ЭЭГ типа «альфа» и «альфа+бета» не прибегали к выявлению закономерностей, а студенты с ЭЭГ типа «бета» решали их путем анализа и синтеза.

С тестами Айзенка на определение общих умственных способностей, где задания были представлены в наглядной форме, наиболее успешно справились студенты первой группы, а наименьшее время показали студенты со смешанным типом ЭЭГ.

Результаты анализа показали, что имеются четкие корреляционные связи между показателями ЭЭГ и особенностями мыслительного процесса. Так, у студентов с типом ЭЭГ «альфа» имеет место положительная корреляционная связь между выраженностью рефлексии и длительностью ответной реакции на высокие частоты стимуляции. Это может указывать на необходимость эмоционально значимых факторов (наглядность, образность в представлении условий задачи) для развития и формирования мыслительного процесса у данной группы студентов.

У студентов с типом ЭЭГ «бета» наблюдаются отрицательные корреляционные связи между ритмами ЭЭГ, выраженностью рефлексии и наличием определенного типа ассоциирования, а также наиболее высокие положительные связи между показателями мышления и характером ответных реакций на функциональные пробы. Эти данные указывают на то, что в процессе обучения студенты этой группы наиболее «потенциальны» к восприятию знаний, у них более выражены процессы осознания своих действий в плане формирования мыслительных операций. Коэффициент уточненной

корреляции у этой группы студентов наибольший и равен 0,94 (у студентов с ЭЭГ типа «альфа» этот коэффициент равен 0,83).

Такая же взаимосвязь между ответными реакциями на световую стимуляцию и характеристиками мышления наблюдается и у студентов со смешанным типом ЭЭГ, хотя величина коэффициентов корреляции значительно меньше.

Как же студенты с различными типами ЭЭГ справляются с учебной нагрузкой в инженерно-педагогическом вузе? Проведенный анализ успеваемости по результатам одной зимней сессии позволил выявить, что студенты с ЭЭГ типа «бета» наиболее успешно справились со сдачей экзаменов (средний балл — 3,84).

У студентов со смешанным типом ЭЭГ средняя оценка успеваемости в сессии была равна 3,77. Хуже всех справились со сдачей экзаменов и зачетов студенты с типом ЭЭГ «альфа» (средняя оценка — 3,56). Кроме этого, наибольшее число отчисленных студентов, не справившихся с учебной нагрузкой, было именно из этой группы. По-видимому, студентам с художественным типом мышления трудно справляться с учебой в инженерно-педагогическом вузе; их больше интересуют гуманитарные дисциплины.

Таким образом, полученные данные могут объективно характеризовать индивидуально-психологические особенности студентов и быть использованы для разработки принципов и способов индивидуализации обучения.

Действительно, для студентов с типом ЭЭГ «альфа» необходимо широкое использование наглядно-демонстрационных пособий, образное представление изучаемых закономерностей для формирования и развития их мыслительных способностей. Для студентов с типом ЭЭГ «бета» можно рекомендовать суггестивные методики, так как для многих из них характерна интраверсия и конформность. Для студентов со смешанным типом ЭЭГ можно рекомендовать традиционные способы обучения с использованием активных методов обучения (деловые игры, дискуссии), так как у этих студентов необходимо более целенаправленно развивать элементы теоретико-разумного мышления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящем пособии изложены результаты психофизиологических исследований индивидуальных особенностей студентов, которые оказывают существенное влияние на успешность их профессионального становления. На первый взгляд, эти психофизиологические исследования носят сугубо научный характер, а результаты изложены в достаточно академической манере. Однако оценка психофизиологических характеристик личности имеет,

бесспорно, практическое значение и может быть использована для разработки мероприятий по индивидуализации и дифференциации обучения в вузе. Все испытуемые студенты проявили большую заинтересованность в получении рекомендаций по результатам психофизиологического исследования. Эти рекомендации касались возможностей их развития на основе врожденных задатков способностей, формирования способов самовоспитания, развития мышления, умственной деятельности, т. е. имели формирующий характер.

Аналогичные исследования в настоящее время достаточно широко используются для определения типологических особенностей поведения личности спортсменов высшей спортивной квалификации (38). Так, для спортсменов с преобладанием в ЭЭГ альфа-ритма характерна быстрая обучаемость, низкая эмоциональная устойчивость, малая утомляемость, альтруистические склонности. Для «бета-типов ЭЭГ» характерна сравнительная замедленность процессов обучения, высокая эмоциональная устойчивость при кратковременных нагрузках, повышенная интеллектуальная утомляемость, эгоцентрические склонности. Среди спортсменов со смешанным типом ЭЭГ (наличие альфа- и бета-волн), которые встречаются гораздо чаще, как правило, оказываются люди с наивысшими спортивными достижениями.

С точки зрения профорientации студенты инженерно-педагогического института должны обладать смешанным типом ЭЭГ, так как их возможности в плане развития мыслительного процесса (образного и абстрактного мышления), формирования коммуникативных способностей, эмоциональной отзывчивости, устойчивости, подвижности достаточно велики. Для студентов с иным типом ЭЭГ необходимы индивидуальные способы обучения, соответствующие их психофизиологическим возможностям.

Таким образом, проблемы, поставленные в настоящем учебном пособии, требуют дальнейшего изучения, и можно с уверенностью сказать, что если после его прочтения у студентов возникнет желание заняться психофизиологией, то их ждет интересная, творческая научно-исследовательская работа по изучению многообразных проблем, которыми богата психофизиология личности.

1. Теплов Б. М. Избранные труды: В 2 т. Т. 2. М.: Педагогика, 1986. 357 с.
2. Мерлин В. С. Очерк интегрального исследования индивидуальности. М.: Педагогика, 1986. 253 с.

3. Небылицын В. Д. Актуальные проблемы дифференциальной психофизиологии // Вопр. психологии. 1971. № 6. С. 13—26.

4. Крупнов А. И., Шляхта Н. Ф. Сила нервной системы и психодинамические проявления интеллектуальной активности // Психология и психофизиология индивидуальных различий активности человека. Свердловск, 1983. С. 32—43.

5. Русалов В. М. Биологические основы индивидуально-психологических различий. М.: Наука, 1979. 352 с.

6. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Наука, 1975. 354 с.
7. Платонов К. К. Структура и развитие личности. М.: Наука, 1986. 254 с.
8. Теплов Б. М. Психологические свойства нервной системы и их значение для психологии // Философские вопросы физиологии высшей нервной деятельности и психологии. М., 1963. С. 475—498.
9. Мерлин В. С. Об интегральном исследовании индивидуальности // Проблемы интегрального исследования индивидуальности. Пермь, 1977. С. 7—22.
10. Небылицын В. Д. Основные свойства нервной системы человека. М., 1966. 383 с.
11. Голубева Э. А. Биоэлектрические корреляции памяти. М.: Наука, 1979. 196 с.
12. Голубева Э. А. Структура личности в аспекте дифференциальной психологии и психофизиологии // Психология и психофизиология индивидуальных различий активности человека. Свердловск, 1983. С. 11—22.
13. Гуревич М. К. Психодиагностика. М.: Высш. шк., 1986. 153 с.
14. Методики изучения психологических особенностей студентов: Метод. разработка для практических занятий / Ленингр. пед. ин-т. Л., 1982. 81 с.
15. Гусельников В. Н. Электрофизиология головного мозга. М.: Высш. шк., 1976. 386 с.
16. Психофизиологические закономерности восприятия и памяти / Под ред. А. Н. Лебедева. М.: Наука, 1985. 66 с.
17. Лебедев А. Н. Психофизиологические закономерности памяти // Вопр. кибернетики. 1980. Вып. 66.
18. Мозговой В. Д. Исследование факторов биоэлектрической деятельности некоторых отделов мозга и их отношение к умственной деятельности: Автореф. дис. ... канд. психол. наук. М., 1973.
19. Уолтер Г. Живой мозг. М.: Мир, 1966. 299 с.
20. Малкин В. Б., Асемова Н. М., Кочетов А. К. Классификация ЭЭГ здорового человека // Проблемы космической биологии. Т. 6. М.: Наука, 1967.
21. Окунь Я. П. Факторный анализ. Статистика. М., 1974. 98 с.
22. Кузьмина Н. В. Способность, одаренность, талант учителя. Л.: Знание, 1985. 31 с.
23. Крутецкий В. А. Психология. М.: Просвещение, 1986. 334 с.
24. Голубева Э. А. Индивидуальные особенности памяти человека. М.: Педагогика, 1980. 198 с.
25. Теплов Б. М. Некоторые вопросы учения об общих типах высшей нервной деятельности человека // Психологические особенности высшей нервной деятельности человека. М., 1956. С. 5—123.
26. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения. М.: Педагогика, 1986. 229 с.
27. Андронов В. П. Некоторые психологические проблемы исследования профессионального мышления // Психологические вопросы формирования профессионального мышления. Саранск, 1984. С. 5—12.
28. Глазьев В. Л. Искусство или профессия? // Декор. искусство. 1974. № 7. С. 12—18.
29. Мельман Р. Я. Научно-теоретическое мышление как основа профессионализма // Психологические вопросы формирования профессионального мышления. Саранск, 1984. С. 38—43.
30. Кудрявцев Т. В. Психология технического мышления. М.: Педагогика, 1975. 304 с.
31. Зак А. З. Диагностика основных компонентов теоретического мышления. М.: Знание, 1978. 96 с.
32. Калмыкова З. И. Продуктивное мышление как основа обучаемости. М.: Педагогика, 1981. 199 с.
33. Кабанова-Меллер Е. Н. Учебная деятельность и развивающее обучение. М.: Знание, 1981. 92 с.
34. Психодиагностика: теория и практика. М.: Прогресс, 1986. 205 с.

35. *Гадьперин П. Я.* Основные результаты исследований по проблеме формирования умственных действий и понятий. М.: Изд-во МГУ, 1986. 89 с.
36. *Теплов Б. М.* Избранные труды: В 2 т. Т. 1. М.: Педагогика, 1986. 357 с.
37. *Крупнов А. И.* Психофизиологический анализ индивидуальных различий активности личности. Свердловск, 1983. 67 с.
38. *Зыков Б. М.* Психофизиологические корреляции у спортсменов // Материалы Всесоюз. съезда психологов: В 6 т. Т. 2. М., 1986. С. 83.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение	3
Г л а в а 1. Возможности психофизиологии в оценке человеческой индивидуальности	5
Г л а в а 2. Методика психофизиологического исследования	7
2.1. Электроэнцефалография	7
2.2. Характеристика волн ЭЭГ	10
2.3. Классификация ЭЭГ	15
2.4. Математическая обработка результатов	17
Г л а в а 3. Личностные особенности студентов инженерно-педагогических специальностей	18
Г л а в а 4. Психофизиологические критерии в оценке организаторских и коммуникативных способностей студентов	26
Г л а в а 5. Психофизиологический подход к оценке обучаемости	33
5.1. Виды мышления	34
5.2. Основы психофизиологической диагностики обучаемости	36
5.3. Пути индивидуализации обучения	40
Заключение	41

Г а л и н а М и х а й л о в н а С о л о м и н а

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ СТУДЕНТОВ
ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА

Учебное пособие

Редактор И. В. З ы р я н о в а
Технический редактор А. В. К у р л е н к о
Корректоры Т. В. Ш е п т у н о в а, Е. А. У ш а к о в а

Темплан 1990

Сдано в набор 14.05.90. Подписано в печать 03.10.90.
Формат 60×84¹/₁₆. Бумага типогр. № 2. Печать высокая.
Гарнитура литературная. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 3,0.
Тираж 280 экз. Заказ № 177. Цена 10 к.

Свердловский инженерно-педагогический институт.
Свердловск, ул. Машиностроителей, 11.

Типография изд-ва «Уральский рабочий».
Свердловск, пр. Ленина, 49.

ВЫЙДЕТ ИЗ ПЕЧАТИ

ПРАКТИКУМ
ПО ПСИХОЛОГИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

под общей редакцией
доктора психологических наук Э. Ф. ЗЕЕРА

Объем 7,5 п. л. Цена 25 к.

Практикум включает в себя описание практических работ по профессиональной психологии, а также методики диагностики учебно и профессионально значимых характеристик учащихся, студентов и педагогов профессиональной школы. Тематика занятий соответствует содержанию учебного материала типовой программы по второму разделу курса «Психология профессиональной школы».

Практикум предназначен студентам инженерно-педагогических специальностей.

Заявки направлять по адресу:

620012, г. Свердловск, Д-12, ул. Машиностроителей, 11, редакционно-издательский отдел СИПИ.

